

12.08.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年12月22日

出願番号  
Application Number: 特願2003-424540  
[ST. 10/C]: [JP2003-424540]

REC'D 24 SEP 2004

WIPO

PCT

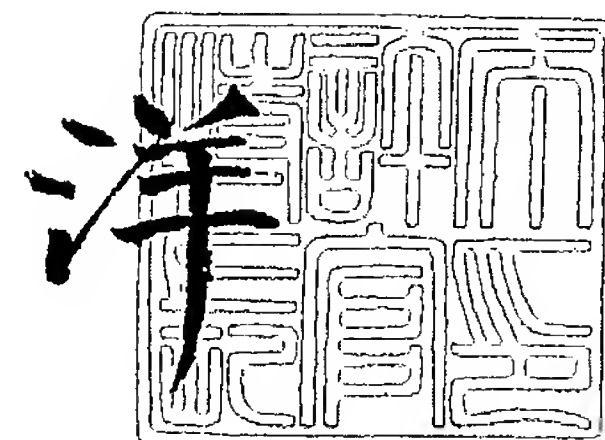
出願人  
Applicant(s): 横河電機株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 03N0058  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04L 12/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内  
    【氏名】 出町 公二  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内  
    【氏名】 江橋 博道  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内  
    【氏名】 赤羽 国治  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内  
    【氏名】 中島 剛  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内  
    【氏名】 本郷 健  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内  
    【氏名】 横井 豊明  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内  
    【氏名】 幅口 健二  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会社内  
    【氏名】 村上 真之  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006507  
    【氏名又は名称】 横河電機株式会社  
    【代表者】 内田 勲  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 005326  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

標準プロトコルに従って通信をする通信局に対して、通信帯域を時分割して多重通信を行わせる通信制御システムであって、

時分割の基本周期となる通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類を割り当てる時間スロット割当手段と、

この時間スロット割当手段により割り当てられた通信局の組と通信手段の種類に従って、当該時間スロットの時間内に通信を行う時分割多重通信手段と、  
を有することを特徴とする通信制御システム。

**【請求項 2】**

前記通信局の組は、各通信局のアドレスにより通信局をグループ化することにより生成することを特徴とする請求項 1 に記載の通信制御システム。

**【請求項 3】**

前記通信手段の種類は、

時刻同期通信、1 対 N の非周期的データ通信、1 対 N の周期的データ通信、1 対 1 の非周期的データ通信、1 対 1 の周期的データ通信、

の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の通信制御システム。

**【請求項 4】**

前記 1 対 1 の非周期的データ通信は、

1 対 1 の非周期的データ通信であって受信局がデータを正常に受信したときに肯定応答を送信局に返信する肯定応答型通信と、

1 対 1 の非周期的データ通信であって受信局がデータを正常に受信できなかったときに否定応答を送信局に返信する否定応答型通信、

の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 3 に記載の通信制御システム。

**【請求項 5】**

各通信局には計時手段と時刻同期通信手段が設けられ、

前記時刻同期通信手段により各通信局の前記計時手段の時刻が同期化され、全通信局の時間スロットが同期化されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の通信制御システム。

**【請求項 6】**

前記通信手段は 1 対 N の非周期的データ通信を行う通信手段であって、

データパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信するデータ送信手段と、

送られてきたデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記送られてきたデータパケットを受信するデータ受信手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の通信制御システム。

**【請求項 7】**

前記通信手段は 1 対 N の周期的データ通信を行う通信手段であって、

定周期でデータパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信するデータ送信手段と、

受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される複数の受信バッファと、

受信したデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記受信したデータパケットに受信時刻を付加して前記複数の受信バッファに順番に 1 パケットずつ格納していくパケット受信手段と、

前記複数の受信バッファのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出し、前記同報通信の周期より短い時間の間に読み出しを完了し、上位側に渡す受信バッファ読み出し手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の通信制御システム。

**【請求項 8】**

前記通信手段は 1 対 1 の非周期的データ通信で即時応答型通信を行う通信手段であって、

1 つの通信局宛にデータパケットを送信し、所定時間内に受信局から正常受信応答が返信されないときはデータパケットを再送するデータ送信手段と、

データパケットを正常に受信したときに正常受信応答を送信するデータ受信手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の通信制御システム。

【請求項 9】

前記データ送信手段は、前記データパケットの再送を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする請求項 8 に記載の通信制御システム。

【請求項 10】

前記データ受信手段は、前記正常受信応答の送信を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする請求項 8 に記載の通信制御システム。

【請求項 11】

前記通信手段は 1 対 1 の非周期的データ通信で否定応答型通信を行う通信手段であって、

データパケットにシーケンス番号を付けて送信し、このシーケンス番号は送信の度に変えていくデータ送信手段と、

データパケットを受信する毎にデータパケットに付いたシーケンス番号を確認し、確認したシーケンス番号に抜けを検出したときに否定応答パケットを送信局へ送るデータ受信手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の通信制御システム。

【請求項 12】

前記データ受信手段は、前記否定応答パケットに最近に正常に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加し、

前記データ送信手段は、前記否定応答パケットを受けると、否定応答パケットに付加されたシーケンス番号で指定される未送達のデータパケットから順次再送を行うことを特徴とする請求項 11 に記載の通信制御システム。

【請求項 13】

前記データ送信手段は、データパケットの送信を完了後、所定時間にわたって後続のデータパケットを送信しないとき、送達確認パケットを受信局へ送信し、返信された肯定応答パケットが示すシーケンス番号が最後に送信したデータパケットを示していないときには、受信した肯定応答パケットで指定される未送達のデータパケットから順次再送を行い、

前記データ受信手段は、前記送達確認パケットを受信したときに、最後に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加した肯定応答パケットを送信局へ返信することを特徴とする請求項 11 に記載の通信制御システム。

【請求項 14】

前記データ受信手段は、前記否定応答パケットと肯定応答パケットの送信を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする請求項 11 乃至 13 に記載の通信制御システム。

【請求項 15】

前記通信手段は 1 対 1 の周期的データ通信を行う通信手段であって、

データ取得要求に基づき、指定された通信局宛へのデータパケットの周期的送信を開始要求パケットにより要求する送信要求手段と、

前記データパケットの周期的送信の停止を停止要求パケットにより要求する停止要求手段と、

前記開始要求パケットを受信したとき、開始要求パケットにより指定された周期で前記開始要求パケットにより指定されたデータパケットを要求元の通信局へ送信することを開始し、停止要求パケットを受信したとき、前記データパケットの送信を停止するデータ送信手段と、



前記データパケットを受信するデータ受信手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の通信制御システム。

【請求項 1 6】

前記データ受信手段は、  
受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される複数の受信バッファと、

前記受信したデータパケットに受信時刻を付加して前記複数の受信バッファに順番に 1 パケットずつ格納していくパケット受信手段と、

前記複数の受信バッファのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出し、前記開始要求パケットにより指定した周期より短い時間の間に読み出しを完了し、上位側に渡す受信バッファ読み出し手段と、  
を有することを特徴とする請求項 1 5 に記載の通信制御システム。

【請求項 1 7】

複数の通信局間で標準プロトコルに従って行う通信を制御する通信制御システムであって、

OSI 階層モデルの所定の階層間に存在し、通信の種類毎に設けられ、送信パケットの待ち行列を構成する複数の送信キュー手段と、

OSI 階層モデルの所定の階層間に存在し、通信の種類毎に設けられ、受信パケットの待ち行列を構成する複数の受信キュー手段と、

前記複数の送信キュー手段のパケットを所定の優先順序に従って、送信キュー手段に対応した優先度情報を付加して送信する送信手段と、

受信したパケットを付加された前記優先度情報に従って前記複数の受信キュー手段に振り分けて格納する受信手段と、

前記複数の受信キュー手段に格納されたデータを所定の優先順位に従って読み出し、上位側へ渡す読出手段と、  
を有することを特徴とする通信制御システム。

【請求項 1 8】

前記送信手段は、前記複数の送信キュー手段の中で特定の送信キュー手段の送信処理を、この送信キュー手段より優先度が高い送信キュー手段にデータが存在しない場合に実行することを特徴とする請求項 1 7 に記載の通信制御システム。

【請求項 1 9】

前記読出手段は、前記複数の受信キュー手段の中で特定の受信キュー手段の読出処理を、この受信キュー手段より優先度が高い受信キュー手段にデータが存在しない場合に実行することを特徴とする請求項 1 7 に記載の通信制御システム。

【請求項 2 0】

前記送信キュー手段及び受信キュー手段は OSI 階層モデルの第 2 層と第 3 層の間に存在することを特徴とする請求項 1 7 乃至 1 9 のいずれかに記載の通信制御システム。

【請求項 2 1】

前記標準プロトコルは UDP または IP であることを特徴とする請求項 1 乃至 2 0 のいずれかに記載の通信制御システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信制御システム

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、プロセス制御等のような工業用途における通信を制御する通信制御システムに関するものである。更に詳しくは、イーサネット（登録商標）やUDP/IP（User Datagram Protocol /Internet Protocol）等の標準通信プロトコルを利用して実時間性を保証した通信を実現するための工夫を施した通信制御システムに関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

工業用途における通信としては、例えばプロセス制御における通信がある。プロセス制御は分散型制御システムが行う。分散型制御システムは、石油化学、鉄鋼、紙パルプ、電力等の幅広い分野のプラント運転制御に用いられている。分散型制御システムを例に挙げて工業用途における通信について説明する。

【0 0 0 3】

図14は一般的な分散型制御システムの構成例を示した図である。

図14で、操作監視装置1と制御装置2は制御バス3に接続されている。制御装置2は操作監視装置1の監視下でプラント4を制御する。操作監視装置1はプラントの運転操作と監視を担当する。操作監視装置1は制御運転や監視をするための画面を表示する。プラントの規模に応じて複数の制御装置がプラントに分散配置される。制御バス3を介して、操作監視装置1と制御装置2が相互に通信をしながらプラントを制御する。

【0 0 0 4】

プラント4に存在するセンサ機器5, 6は、温度、圧力、液位等のプロセス値を検出する。バルブ7, 8は制御装置2から与えられる操作信号によって開度が制御される。センサ機器5, 6が出力した4~20mA, 1~5Vのアナログ信号が制御装置2に入力される。この入力をもとに制御装置2にある制御ユニット（図示せず）は、制御演算を行い、操作量を求める。この操作量は4~20mA, 1~5Vのアナログ信号として出力され、この出力によりバルブ7, 8の開度を制御する。例えば反応釜のバルブ開度を制御することによって、温度、圧力等のプロセス量を制御する。

【0 0 0 5】

従来における分散型制御システムの制御バスは、プロセス制御専用のバスであった。また、制御バスのプロトコルはプロセス制御専用のプロトコルになっていた。

近年、IT（情報技術）やWeb関連技術の著しい進歩により、分散型制御システムの制御バスにもオープン化が求められてきた。このような背景から汎用バスや標準プロトコルを制御バスに適用することが検討されている。汎用バスや標準プロトコルを制御バスに適用するには、工業用途の通信における要求を満たさなければならない。

【0 0 0 6】

特許文献1には、受信データに付いた識別子が優先か否かを判定し、判定結果に従って通信の優先制御を行い、優先データの通信の実時間性を保証する通信システムが記載されている。

【0 0 0 7】

【特許文献1】 特許第3457636号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 8】

従来、イーサネット（登録商標）やTCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）等をベースにした既存の工業用途における通信では、UDPサービスの上にサイクリックスキャン伝送を実装して実時間通信を実現している。この通信方式（従来通信方式）ではある程度、実時間性を保証できるものの、スケーラビリティ（拡張性）やフレキシビリティ（柔軟性）の面で要求を十分に満たしていない。このことについて

以下に説明する。

【0 0 0 9】

分散型制御システムのような大規模システムにおいてデータ交換を行うためには、従来通信方式を用いると大容量の記憶領域が必要となる。

また、分散型制御システムでは同報通信を行っているため、大量なデータの交換を行う場合には、従来の通信方式では受信用の通信帯域が不十分になることがある。

これらのことから従来通信方式は、大規模システム、大量データ交換への適用には問題があり、スケーラビリティの面で工業用途の要求を十分に満たしていない。

【0 0 1 0】

従来通信方式では通信局間で交換するデータが固定的である。例えば、通信局 A、B、C、D がある場合、通信局 A は通信局 B、C、D とデータ交換するように設定されている。通信局 A は通信局 C だけとデータ交換する設定になっていない。通信局 A は通信局 C だけとデータ交換するには設定を変えなければならない。

このようなことから、ネットワーク上の大量の情報から選択的に必要な情報を取得できず、できても設定のための時間と手間を必要とするという問題点があった。

このため、従来通信方式はフレキシビリティの面で工業用途の要求を十分に満たしていない。

【0 0 1 1】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、イーサネット（登録商標）と UDP/IP 等の標準通信プロトコル上に UDP サービスを利用した実時間通信プロトコルを実装することにより、実時間性に加えてスケーラビリティ、フレキシビリティの面で工業用途の要求を満たした通信制御システムを実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 2】

このような課題を達成するために、本発明は次のとおりの構成になっている。

【0 0 1 3】

(1) 標準プロトコルに従って通信をする通信局に対して、通信帯域を時分割して多重通信を行わせる通信制御システムであって、

時分割の基本周期となる通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類を割り当てる時間スロット割当手段と、

この時間スロット割当手段により割り当てられた通信局の組と通信手段の種類に従って、当該時間スロットの時間内に通信を行う時分割多重通信手段と、  
を有することを特徴とする通信制御システム。

【0 0 1 4】

(2) 前記通信局の組は、各通信局のアドレスにより通信局をグループ化することにより生成することを特徴とする (1) に記載の通信制御システム。

【0 0 1 5】

(3) 前記通信手段の種類は、

時刻同期通信、1 対 N の非周期的データ通信、1 対 N の周期的データ通信、1 対 1 の非周期的データ通信、1 対 1 の周期的データ通信、

の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする (1) または (2) に記載の通信制御システム。

【0 0 1 6】

(4) 前記 1 対 1 の非周期的データ通信は、

1 対 1 の非周期的データ通信であって受信局がデータを正常に受信したときに肯定応答を送信局に返信する肯定応答型通信と、

1 対 1 の非周期的データ通信であって受信局がデータを正常に受信できなかったときに否定応答を送信局に返信する否定応答型通信、

の少なくとも 1 つであることを特徴とする (3) に記載の通信制御システム。

【0 0 1 7】



(5) 各通信局には計時手段と時刻同期通信手段が設けられ、  
前記時刻同期通信手段により各通信局の前記計時手段の時刻が同期化され、全通信局の時間スロットが同期化されることを特徴とする (1) 乃至 (4) のいずれかに記載の通信制御システム。

【0018】

(6) 前記通信手段は 1 対 N の非周期的データ通信を行う通信手段であって、  
データパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信するデータ送信手段と、

送られてきたデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記送られてきたデータパケットを受信するデータ受信手段と、  
を有することを特徴とする (1) に記載の通信制御システム。

【0019】

(7) 前記通信手段は 1 対 N の周期的データ通信を行う通信手段であって、  
定周期でデータパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信するデータ送信手段と、

受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される複数の受信バッファと、

受信したデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記受信したデータパケットに受信時刻を付加して前記複数の受信バッファに順番に 1 パケットずつ格納していくパケット受信手段と、

前記複数の受信バッファのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出し、前記同報通信の周期より短い時間の間に読み出しを完了し、上位側に渡す受信バッファ読み出し手段と、

を有することを特徴とする (1) に記載の通信制御システム。

【0020】

(8) 前記通信手段は 1 対 1 の非周期的データ通信で即時応答型通信を行う通信手段であって、

1 つの通信局宛にデータパケットを送信し、所定時間内に受信局から正常受信応答が返信されないときはデータパケットを再送するデータ送信手段と、

データパケットを正常に受信したときに正常受信応答を送信するデータ受信手段と、  
を有することを特徴とする (1) に記載の通信制御システム。

【0021】

(9) 前記データ送信手段は、前記データパケットの再送を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする (8) に記載の通信制御システム。

【0022】

(10) 前記データ受信手段は、前記正常受信応答の送信を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする (8) に記載の通信制御システム。

【0023】

(11) 前記通信手段は 1 対 1 の非周期的データ通信で否定応答型通信を行う通信手段であって、

データパケットにシーケンス番号を付けて送信し、このシーケンス番号は送信の度に変えていくデータ送信手段と、

データパケットを受信する毎にデータパケットに付いたシーケンス番号を確認し、確認したシーケンス番号に抜けを検出したときに否定応答パケットを送信局へ送るデータ受信手段と、

を有することを特徴とする (1) に記載の通信制御システム。

【0024】

(12) 前記データ受信手段は、前記否定応答パケットに最近に正常に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加し、

前記データ送信手段は、前記否定応答パケットを受けると、否定応答パケットに付加さ



れたシーケンス番号で指定される未送達のデータパケットから順次再送を行うことを特徴とする（11）に記載の通信制御システム。

【0025】

（13）前記データ送信手段は、データパケットの送信を完了後、所定時間にわたって後続のデータパケットを送信しないとき、送達確認パケットを受信局へ送信し、返信された肯定応答パケットが示すシーケンス番号が最後に送信したデータパケットを示していないときには、受信した肯定応答パケットで指定される未送達のデータパケットから順次再送を行い、

前記データ受信手段は、前記送達確認パケットを受信したときに、最後に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加した肯定応答パケットを送信局へ返信することを特徴とする（11）に記載の通信制御システム。

【0026】

（14）前記データ受信手段は、前記否定応答パケットと肯定応答パケットの送信を前記時間スロットとは無関係に行うことを特徴とする（11）乃至（13）に記載の通信制御システム。

【0027】

（15）前記通信手段は1対1の周期的データ通信を行う通信手段であって、データ取得要求に基づき、指定された通信局宛へのデータパケットの周期的送信を開始要求パケットにより要求する送信要求手段と、

前記データパケットの周期的送信の停止を停止要求パケットにより要求する停止要求手段と、

前記開始要求パケットを受信したとき、開始要求パケットにより指定された周期で前記開始要求パケットにより指定されたデータパケットを要求元の通信局へ送信することを開始し、停止要求パケットを受信したとき、前記データパケットの送信を停止するデータ送信手段と、

前記データパケットを受信するデータ受信手段と、  
を有することを特徴とする（1）に記載の通信制御システム。

【0028】

（16）前記データ受信手段は、

受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される複数の受信バッファと、

前記受信したデータパケットに受信時刻を付加して前記複数の受信バッファに順番に1パケットずつ格納していくパケット受信手段と、

前記複数の受信バッファのうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出し、前記開始要求パケットにより指定した周期より短い時間の間に読み出しを完了し、上位側に渡す受信バッファ読み出し手段と、

を有することを特徴とする（15）に記載の通信制御システム。

【0029】

（17）複数の通信局間で標準プロトコルに従って行う通信を制御する通信制御システムであって、

OSI階層モデルの所定の階層間に存在し、通信の種類毎に設けられ、送信パケットの待ち行列を構成する複数の送信キュー手段と、

OSI階層モデルの所定の階層間に存在し、通信の種類毎に設けられ、受信パケットの待ち行列を構成する複数の受信キュー手段と、

前記複数の送信キュー手段のパケットを所定の優先順序に従って、送信キュー手段に対応した優先度情報を付加して送信する送信手段と、

受信したパケットを付加された前記優先度情報に従って前記複数の受信キュー手段に振り分けて格納する受信手段と、

前記複数の受信キュー手段に格納されたデータを所定の優先順位に従って読み出し、上位側へ渡す読出手段と、

を有することを特徴とする通信制御システム。

【0 0 3 0】

(1 8) 前記送信手段は、前記複数の送信キュー手段の中で特定の送信キュー手段の送信処理を、この送信キュー手段より優先度が高い送信キュー手段にデータが存在しない場合に実行することを特徴とする (1 7) に記載の通信制御システム。

【0 0 3 1】

(1 9) 前記読出手段は、前記複数の受信キュー手段の中で特定の受信キュー手段の読出処理を、この受信キュー手段より優先度が高い受信キュー手段にデータが存在しない場合に実行することを特徴とする (1 7) に記載の通信制御システム。

【0 0 3 2】

(2 0) 前記送信キュー手段及び受信キュー手段は O S I 階層モデルの第 2 層と第 3 層の間に存在することを特徴とする (1 7) 乃至 (1 9) のいずれかに記載の通信制御システム。

【0 0 3 3】

(2 1) 前記標準プロトコルは U D P または I P であることを特徴とする (1) 乃至 (2 0) のいずれかに記載の通信制御システム。

【発明の効果】

【0 0 3 4】

以上説明したことから明らかなように、本発明によれば次のような効果がある。

(1) イーサネット (登録商標) と U D P / I P 等の標準通信プロトコル上に U D P サービスを利用した実時間通信プロトコルを実装する。通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対しては、通信局の組と通信手段の種類を割り当てて通信を行う。このように、各時間スロットに対して、情報の特性に応じて適切な通信方式を割り当てて通信を行う。

これによって、実時間性に加えてスケーラビリティ、フレキシビリティの面で工業用途の要求を満たした通信制御システムを実現することができる。

(2) 時間スロットにより時分割で多重通信を行うため、それぞれの通信方式は互いに影響を与えない。

(3) 通信局は必要なときだけ必要な通信局とだけ通信を行う。これによって、通信局が扱うデータ量が少なくなるため、通信局が保有するメモリ領域が小さくてすむ。従って、通信局が多いときや通信データが大きいときに容易に対応でき、スケーラビリティの面で工業用途の要求を満たすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 3 5】

以下、図面を用いて本発明を詳細に説明する。

【0 0 3 6】

(1) 実施例 1

図 1 は本発明の一実施例を示す構成図である。

図 1 で、通信局 1 0 は通信経路 2 0 に接続されている。通信経路 2 0 は、例えば分散形制御システムの制御バスである。

通信局 1 0 は標準プロトコルに従って通信を行う。標準プロトコルは、例えば U D P、I P 等である。このような通信局 1 0 に対して通信帯域を時分割して多重通信を行わせる。

【0 0 3 7】

通信局 1 0 で、時間スロット割当手段 1 0 1 は、一定の時間の長さを有し時分割の基本周期となる通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類を割り当てる。

通信局の組は、各通信局のアドレスにより通信局をグループ化することにより生成する。グループ化のやり方としては、例えば、ネットワークアドレスによるグループ化、M A C (Media Access Control) アドレスによるグループ化等がある。

## 【0 0 3 8】

通信手段の種類としては、時刻同期通信、1対N（Nは2以上の整数）の非周期的データ通信、1対Nの周期的データ通信、1対1の非周期的データ通信、1対1の周期的データ通信等がある。

1対1の非周期的データ通信としては、肯定応答型通信、否定応答型通信等がある。

肯定応答型通信は、受信局がデータを正常に受信したときに肯定応答を送信局に返信する通信である。否定応答型通信は、受信局がデータを正常に受信できなかったときに否定応答を送信局に返信する通信である。

## 【0 0 3 9】

記憶手段1 0 2は、各時間スロットに対してどのような通信局の組と通信手段の種類を割り当てたかを示す割当情報1 0 3を格納する。

時分割多重通信手段1 0 4は、時間スロット割当手段1 0 1により割り当てられた通信局の組と通信手段の種類に従って、該当する時間スロットの時間内に通信を行う。時分割多重通信手段1 0 4に前述した各種類（時刻同期通信、1対Nの非周期的データ通信、1対Nの周期的データ通信、1対1の非周期的データ通信、1対1の周期的データ通信等）の通信を行う通信手段が設けられている。

## 【0 0 4 0】

各通信局には時刻同期通信手段1 0 5と計時手段1 0 6が設けられている。

時刻同期通信手段1 0 5が各通信局に時刻同期通信フレームを送ると、各通信局の計時手段1 0 6の時刻が同期化される。これによって、全通信局の時間スロットが同期化される。

## 【0 0 4 1】

図2は時間スロットへの割当情報の割り当てかたを示した説明図である。

図2で、割当情報1 0 3はテーブル形式になっている。テーブルの縦軸には通信局の組G 1～G 4をとり、横軸には通信手段の組C 1～C 4をとっている。

通信フレーム1 1 0の通信サイクル1 1 1は、一定の時間の長さになった基本周期である。この通信サイクル1 1 1が時間スロット1 1 2に分割される。各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類が割り当てられる。例えば、1番目の時間スロットには通信局の組G 1と通信手段の組C 1が割り当てられ、2番目の時間スロットには通信局の組G 2と通信手段の組C 2が割り当てられる。各時間スロットでは割り当てられた通信局の組と通信手段の種類に従って通信を行う。

このようにして通信フレームを時間スロットに分割して多重通信を行う。

## 【0 0 4 2】

図1の実施例によれば、通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対しては、情報の特性に応じて適切な通信方式を割り当てて通信を行う。これによって、実時間性、スケーラビリティ、フレキシビリティの面で工業用途の要求を満たした通信制御システムを実現することができる。

## 【0 0 4 3】

## (2) 実施例2

図3は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段1 0 4に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図3で、通信手段3 0は1対Nの非周期的データ通信を行う通信手段である。

データ送信手段3 0 1は、データパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信する。グループアドレスは、ネットワークアドレス、MACアドレス等により生成する。

データ受信手段3 0 2は、送られてきたデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、前記送られてきたデータパケットを受信する。

アドレス用ファイル3 0 3には送受信で用いるグループアドレス3 0 4が格納されている。

## 【0 0 4 4】



### (3) 実施例 3

図 4 は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段 1 0 4 に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図 4 で、通信手段 4 0 は 1 対 N の周期的データ通信を行う通信手段である。この図では説明の便宜上、通信局を図示していないが、通信手段 4 0 は通信局の中にある。

#### 【0 0 4 5】

データ送信手段 4 0 1 は、定周期でデータパケットを複数の通信局の宛先となるグループアドレス宛に同報通信する。

受信バッファ 4 0 2 a と 4 0 2 b には、通信手段 4 0 が受信したデータパケットの受信時刻とデータパケットが対にして格納される。

パケット受信手段 4 0 3 は、通信経路 2 0 経由で受信したデータパケットの宛先アドレスが自局の属するグループアドレスであるとき、受信したデータパケットに受信時刻を付加して受信バッファ 4 0 2 a と 4 0 2 b に対して交互に 1 パケットずつ格納していく。受信時刻は計時手段 4 0 4 から取得する。

#### 【0 0 4 6】

アドレス用ファイル 4 0 5 には送受信で用いるグループアドレス 4 0 6 が格納されている。

受信バッファ読出手段 4 0 7 は、受信バッファ 4 0 2 a と 4 0 2 b のうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出す。読み出したデータパケットを通信経路 4 2 0 経由で上位側のパソコン 4 3 0 に渡す。このとき、受信バッファ読出手段 4 0 7 は、データ送信手段 4 0 1 の同報通信の周期より短い時間の間に読み出しを完了する。

受信バッファ 4 0 2 a と 4 0 2 b に格納されるデータパケットは他の通信局から同報通信で送られてきたデータパケットである。

#### 【0 0 4 7】

図 4 の実施例の動作を説明する。

図 4 で、データパケットが a、b、c、d の順番で通信経路 2 0 から送られてきて、パケット受信手段 4 0 3 で受信されたものとする。データパケットの宛先アドレスは、いずれも通信手段 4 0 の属するグループアドレスであるとする。データパケット a、b、c、d は他の通信局にあるデータ送信手段 4 0 1 から同報通信で送られてくる。

パケット受信手段 4 0 3 は、データパケット a、b、c、d に受信時刻 t 1、t 2、t 3、t 4 をそれぞれ付加する。

#### 【0 0 4 8】

最初に来たデータパケット a と受信時刻 t 1 は受信バッファ 4 0 2 a に格納する。

2 番目に来たデータパケット b と受信時刻 t 2 は受信バッファ 4 0 2 b に格納する。

以下同様にして、格納先を交互に切り替えていき、データパケット c と受信時刻 t 3 は受信バッファ 4 0 2 a に、データパケット d と受信時刻 t 4 は受信バッファ 4 0 2 b にそれぞれ格納する。

#### 【0 0 4 9】

受信バッファ読出手段 4 0 7 は、受信バッファ 4 0 2 a と 4 0 2 b のうち最新の受信時刻を含む受信バッファからデータパケットを読み出す。

データパケット a と受信時刻 t 1 が受信バッファ 4 0 2 a に格納された時点では、受信バッファ読出手段 4 0 7 は受信バッファ 4 0 2 a からデータパケット a と受信時刻 t 1 を読み出す。

#### 【0 0 5 0】

データパケット b と受信時刻 t 2 が受信バッファ 4 0 2 b に格納された時点では、受信時刻 t 2 が最新時刻である。受信バッファ読出手段 4 0 7 は受信バッファ 4 0 2 b からデータパケット b と受信時刻 t 2 を読み出す。

以下同様にして、データパケット c と受信時刻 t 3、データパケット d と受信時刻 t 4 の順番に読み出す。

受信バッファ読出手段 4 0 7 は、データパケットが送られてくる周期（データ送信手段 4



0 1 の同報通信の周期) より短い時間の間に読み出しを完了するため、データパケット a、b、c、d で読み出しが行われる。

【0 0 5 1】

受信バッファ読出手段 4 0 7 は読み出したデータパケットと受信時刻を上位側のパソコン 4 3 0 に送る。これにより、パソコン 4 3 0 には最新のデータが渡される。

【0 0 5 2】

図 4 の実施例によれば、最新のデータパケットを読み出すことができるため、上位側では最新のデータを監視できる。例えば、監視ポイントにあるスイッチの最新状態を上位側から監視できる。

【0 0 5 3】

なお、実施例では受信バッファは 2 個設けられているが、3 個以上設けてもよい。例えば 3 個の受信バッファ A、B、C を設けたときは、受信バッファ A、B、C の順番で受信したデータパケットを 1 パケットずつ格納していく。

【0 0 5 4】

(4) 実施例 4

図 5 は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段 1 0 4 に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図 5 で、通信手段 5 0 は 1 対 1 の非周期的データ通信で即時応答型通信を行う通信手段である。この図では説明の便宜上、通信局を図示していないが、通信手段 5 0 は通信局の中にある。

【0 0 5 5】

データ送信手段 5 0 1 は、1 つの通信局宛にデータパケットを送信し、所定時間内に受信局から正常受信応答が返信されないときはデータパケットを再送する。データ送信手段 5 0 1 は、計時手段 5 0 2 の時間カウントをもとに所定時間が経過したことを認識する。

データ受信手段 5 0 3 は、データパケットを正常に受信したときに正常受信応答を送信する。

【0 0 5 6】

データ送信手段 5 0 1 は、データパケットの再送を自局に割り当てられた時間スロットとは無関係に行う。

データ受信手段 5 0 3 は、正常受信応答の送信を自局に割り当てられた時間スロットとは無関係に行う。

このことを具体例を挙げて説明する。

【0 0 5 7】

図 6 は通信局の接続例を示した図である。

図 6 で、通信局 1 A、1 B、1 C は通信経路 2 0 上に接続されている。これらの通信局 1 A、1 B、1 C には時間スロットがそれぞれ割り当てられ、通信局 1 A、1 B、1 C は時分割で通信経路 2 0 を使用して通信を行う。通信局 1 A、1 B、1 C をそれぞれ通信局 A、通信局 B、通信局 C と称する。

【0 0 5 8】

図 7 は図 6 の通信局の通信手順を示したタイムチャートである。

図 7 に示すように、通信局 A、通信局 B、通信局 C には時間スロット T A、T B、T C (T C は図示せず) がそれぞれ割り当てられている。

時間スロット T A では、通信局 A が他の通信局にデータパケットを送信する。図の例では、通信局 A は通信局 C 宛にデータパケット 1 を送信する。これに対して通信局 C は、時間スロット T A の時間帯であっても正常受信応答 5 1 0 を通信局 A に返信する。通信局 C は自局の時間スロットとは無関係に正常受信応答 5 1 0 を返信する。

図の実線矢印は自局の時間スロットで行う通信、破線矢印は自局の時間スロット以外で行う通信である。

【0 0 5 9】

同様に通信局 B 及び通信局 C は、時間スロット T B 及び T C においてデータパケットを

送信する。

#### 【0 0 6 0】

ここで、通信局 A が時間スロット T A で通信局 C 宛にデータパケット 2 を送信し、通信局 C からの正常受信応答が消失し、所定時間が経っても通信局 C から正常受信応答が通信局 A に返信されないものとする。このときは、通信局 A は時間スロット T A とは無関係にデータパケットを再送する。図では、通信局 A は時間スロット T B においてデータパケット 2 の再送 5 2 0 を通信局 C に行う。これに対して通信局 C は正常受信応答を時間スロット T B で返信する。

#### 【0 0 6 1】

図 5 の実施例によれば、データパケットの再送と正常受信応答は各通信局の時間スロットとは無関係に行うため、通信局数が多くなっても通信の応答遅延時間の増大を防ぎ、通信システムの大規模化に適した通信制御システムを実現できる。

#### 【0 0 6 2】

##### (5) 実施例 5

図 8 は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段 1 0 4 に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図 8 で、通信手段 6 0 は 1 対 1 の非周期的データ通信で否定応答型通信を行う通信手段である。

#### 【0 0 6 3】

データ送信手段 6 0 1 は、データパケットにシーケンス番号を付けて送信し、このシーケンス番号は送信の度に変えていく

データ受信手段 6 0 2 は、データパケットを受信する毎にデータパケットに付いたシーケンス番号を確認し、確認したシーケンス番号に抜けを検出したときに否定応答パケットを送信局へ送る。

記憶手段 6 0 3 には送受信で用いるシーケンス番号 6 0 4 が格納されている。

#### 【0 0 6 4】

このような通信手段 6 0 で、受信局のデータ受信手段 6 0 2 は、シーケンス番号に抜けを検出したときは、否定応答パケットへ最近に正常に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加して送信する。

送信局のデータ送信手段 6 0 1 は、否定応答パケットを受けると、否定応答パケットに付加されたシーケンス番号で指定される未送達のデータパケットから順次再送を行う。

#### 【0 0 6 5】

データ送信手段 6 0 1 は、データパケットの送信を完了後、所定時間にわたって後続のデータパケットを送信しないとき、送達確認パケットを受信局へ送信する。この送達確認パケットに対して受信局から返信された肯定応答パケットが示すシーケンス番号が最後に送信したデータパケットを示していないときには、データ送信手段 6 0 1 は受信した肯定応答パケットで指定される未送達のデータパケットから順次再送を行う。

データ受信手段 6 0 2 は、送信局から送達確認パケットを受信したときに、最後に受信したデータパケットを指定したシーケンス番号を付加した肯定応答パケットを送信局へ返信する。

#### 【0 0 6 6】

図 9 は図 8 の実施例における通信手順の一例を示したフローチャートである。

送信局のデータ送信手段 6 0 1 はシーケンス番号を付けたデータパケットを受信局に順番に送る。このとき、データパケットに付けるシーケンス番号を送信の度に S 1、S 2、S 3・・・と変えていく。

シーケンス番号 S 1 より S 7 までのデータパケットが送信されたときに、シーケンス番号 S 6 のデータが受信されなかったとする。この場合、受信局のデータ受信手段 6 0 2 は、シーケンス番号 S 7 のデータを受信したタイミングでシーケンス番号 S 6 の抜けを検出する。

#### 【0 0 6 7】

受信局のデータ受信手段 6 0 2 は、シーケンス番号 S 7 を受信した後直ちに抜けデータのシーケンス番号 S 6 の情報を含む否定応答パケット S 6 ' を送信局に通知する。この通知を受けた送信局は、シーケンス番号 S 6 に戻って S 6, S 7, S 8 . . . の順番でデータパケットを再送信する。

#### 【0 0 6 8】

従って、この場合ではシーケンス番号 S 7 のデータパケットは、受信局で 2 回受信されることになるが、重複データは受信データファイルに上書きすることで処理できるので問題は発生しない。

このように図 8 の実施例の通信は、受信パケットに抜けが発生したときとときに受信側が送信側に異常を知らせる否定応答型の通信である。

#### 【0 0 6 9】

図 1 0 は図 8 の実施例における送達確認パケット及び肯定応答パケットの通信手順を示したフローチャートである。

送信局からの送達完了のシーケンス番号が S 7 である場合には、S 7 を含む送達確認パケットが送信局より受信局に送信され、受信局では S 7 の受信を確認して S 7 の情報を含む肯定応答パケット S 7 ' を送信局に通知する。

#### 【0 0 7 0】

このような通信手順によれば、送信局と受信局では送信完了した最新のシーケンス番号を知ることができ、次のデータパケット送信のシーケンス番号につき等値性を保持することができる。

#### 【0 0 7 1】

以上説明したシーケンス番号による送信局と受信局との通信手順では、両局がシーケンス番号について共通の情報を保有している。

例えば、シーケンス番号は 1 番からインクリメンタルに増加し、最大値の次が 1 番に戻る共通ルールを送信局と受信局が保有する。シーケンス番号は 1 番からインクリメンタルに増加するものでなくてもよい。例えばインクリメンタルに増加する偶数番号または奇数番号、ランダム変化する番号等であってもよい。送信局と受信局が共通ルールを保有していればよい。共通ルールを送信局と受信局が記憶手段 6 0 3 に保有する。

#### 【0 0 7 2】

なお、データ受信手段 6 0 2 は、否定応答パケットと肯定応答パケットの送信を時間スロットとは無関係に送信してもよい。この場合の通信手順は図 7 で示した通信手順と同様に行う。

#### 【0 0 7 3】

図 8 の実施例によれば、次の効果が得られる。

受信局が受信する各データパケットについてシーケンス番号を確認し、確認したシーケンス番号に抜けを検出したときに否定応答パケットを送信局へ送る。このため次の効果が得られる。

(1) 送信毎に正常受信応答をする必要がないため、データパケット送信のスループットを最大に保持することができる。

(2) 所定の個数の送信後に受信確認を行うのではなく、受信パケットのシーケンス番号に抜けを検出したときに即時に否定応答パケットを送信局へ送る。このため、異常発生の検出をリアルタイムに行なうことができる。

#### 【0 0 7 4】

##### (6) 実施例 6

図 1 1 は本発明の他の実施例を示す構成図である。この図は時分割多重通信手段 1 0 4 に設けた通信手段の構成例を示した図である。

図 8 で、通信手段 7 0 は 1 対 1 の周期的データ通信を行う通信手段である。

#### 【0 0 7 5】

図 1 1 で、送信要求手段 7 0 1 は、データ取得要求に基づき、指定された通信局宛へのデータパケットの周期的送信を開始要求パケットにより要求する。



停止要求手段 7 0 2 は、データパケットの周期的送信の停止を停止要求パケットにより要求する。

データ送信手段 7 0 3 は、開始要求パケットを受信したとき、開始要求パケットにより指定された周期で、開始要求パケットにより指定されたデータパケットを要求元の通信局へ送信することを開始する。また、停止要求パケットを受信したとき、データパケットの送信を停止する。

データ受信手段 7 0 4 は、データパケットを受信する。

#### 【0 0 7 6】

図 1 2 はデータ受信手段 7 0 4 の構成例を示した図である。

図 1 2 で、受信バッファ 7 2 0 a、7 2 0 b、パケット受信手段 7 2 1、計時手段 7 2 2、受信バッファ読出手段 7 2 3 は、図 4 における受信バッファ 4 0 2 a、4 0 2 b、パケット受信手段 4 0 3、計時手段 4 0 4、受信バッファ読出手段 4 0 7 とそれぞれ同様な構成である。

このデータ受信手段 7 0 4 でも受信したデータパケットに受信時刻を付加して複数の受信バッファに順番に 1 パケットずつ格納していく。そして、複数の受信バッファの中から最新の受信時刻が付いたデータパケットを読み出して上位側に渡す。

#### 【0 0 7 7】

図 1 1 の実施例では、通信局は自ら送信をするのではなく、データ取得要求があったときに要求元の通信局へ送信を行う。停止要求があると送信を停止する。すなわち、必要なときだけ必要な通信局とだけ通信を行う。これによって、1 対 N の同報通信に比べて全体の通信量が少なくなり、通信局が保有するメモリ領域が小さくてすむ。これは、通信局が多いときや通信データが大きいときに特に効果大きい。

#### 【0 0 7 8】

##### (7) 実施例 7

図 1 3 は本発明の他の実施例を示す構成図である。

図 1 3 で、通信局 8 0 は通信経路 2 0 に接続されている。通信局 8 0 は標準プロトコルに従って通信を行う。標準プロトコルは、例えば UDP、IP 等である。

送信キュー手段 8 0 1 a ~ 8 0 1 c は、OSI (Open Systems Interconnection) 階層モデルの第 2 層と第 3 層の間に存在し、送信パケットの待ち行列を構成する。このような送信キュー手段 8 0 1 a ~ 8 0 1 c は、通信の種類毎に設けられる。

受信キュー手段 8 0 2 a ~ 8 0 2 c は、OSI 階層モデルの第 2 層と第 3 層の間に存在し、受信パケットの待ち行列を構成する。このような受信キュー手段 8 0 2 a ~ 8 0 2 c は、通信の種類毎に設けられる。

#### 【0 0 7 9】

送信手段 8 0 3 は、OSI 階層モデルの第 1 層と第 2 層の機能を有し、送信キュー手段 8 0 1 a ~ 8 0 1 c のパケットを所定の優先順序に従って、送信キュー手段 8 0 1 a ~ 8 0 1 c に対応した優先度情報を付加して送信する。

受信手段 8 0 4 は、OSI 階層モデルの第 1 層と第 2 層の機能を有し、受信したパケットを付加された優先度情報に従って受信キュー手段 8 0 2 a ~ 8 0 2 c に振り分けて格納する。

読出手段 8 0 5 は、受信キュー手段 8 0 2 a ~ 8 0 2 c に格納されたデータを所定の優先順位に従って読み出し、通信経路 4 2 0 を介して上位側のパソコン 4 3 0 へ渡す。

#### 【0 0 8 0】

送信キュー手段は 8 0 1 a、8 0 1 b、8 0 1 c の順に優先度が高いものとする。送信キュー手段 8 0 1 a、8 0 1 b、8 0 1 c にはそれぞれ高優先度データ、中優先度データ、低優先度データの待ち行列が構成される。

受信キュー手段は 8 0 2 a、8 0 2 b、8 0 2 c の順に優先度が高いものとする。受信キュー手段 8 0 2 a、8 0 2 b、8 0 2 c にはそれぞれ高優先度データ、中優先度データ、低優先度データの待ち行列が構成される。

#### 【0 0 8 1】



このような優先度付けが行われているとき、送信手段 8 0 3 は、例えば送信キュー手段 8 0 1 b の送信処理を、送信キュー手段 8 0 1 a にデータが存在しない場合に実行する。

また、読出手段 8 0 5 は、受信キュー手段 8 0 2 c の受信処理を、受信キュー手段 8 0 2 a、8 0 2 b にデータが存在しない場合に実行する。

#### 【0 0 8 2】

なお、図 1 3 の実施例で図 1 の実施例のような時間スロットを用いた時分割多重通信を行ってもよい。

#### 【0 0 8 3】

図 1 3 の実施例によれば、優先度付けしたバッファを設けたため、実時間性を必要とする通信経路において優先データが非優先データを追い越すことが可能なため、優先データに付いて実時間でデータを送受信することができる。

#### 【0 0 8 4】

上述した実施例で、通信局は分散型制御システムの操作監視装置、制御装置等に存在する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0 0 8 5】

【図 1】本発明の一実施例を示す構成図である。

【図 2】時間スロットへの割当情報の割り当てかたを示した説明図である。

【図 3】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 4】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 5】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 6】通信局の接続例を示した図である。

【図 7】図 6 の通信局の通信手順を示したタイムチャートである。

【図 8】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 9】図 8 の実施例の動作説明図である。

【図 1 0】図 8 の実施例の動作説明図である。

【図 1 1】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 1 2】図 1 1 のデータ受信手段の構成例を示した図である。。

【図 1 3】本発明の他の実施例を示す構成図である。

【図 1 4】一般的な分散型制御システムの構成例を示した図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0 0 8 6】

1 0 通信局

3 0、4 0、5 0、6 0、7 0 通信手段

2 0 通信経路

1 0 1 時間スロット割当手段

1 0 4 時分割多重通信手段

1 0 5 時刻同期通信手段

1 0 6、4 0 4、5 0 2、7 2 2 計時手段

1 1 1 通信サイクル

1 1 2 時間スロット

3 0 1、4 0 1、5 0 1、6 0 1、7 0 3 データ送信手段

3 0 2、5 0 3、6 0 2、7 0 4 データ受信手段

4 0 2 a、4 0 2 b、7 2 0 a、7 2 0 b 受信バッファ

4 0 3 パケット受信手段

4 0 7 受信バッファ読出手段

4 3 0 パソコン

7 0 1 送信要求手段

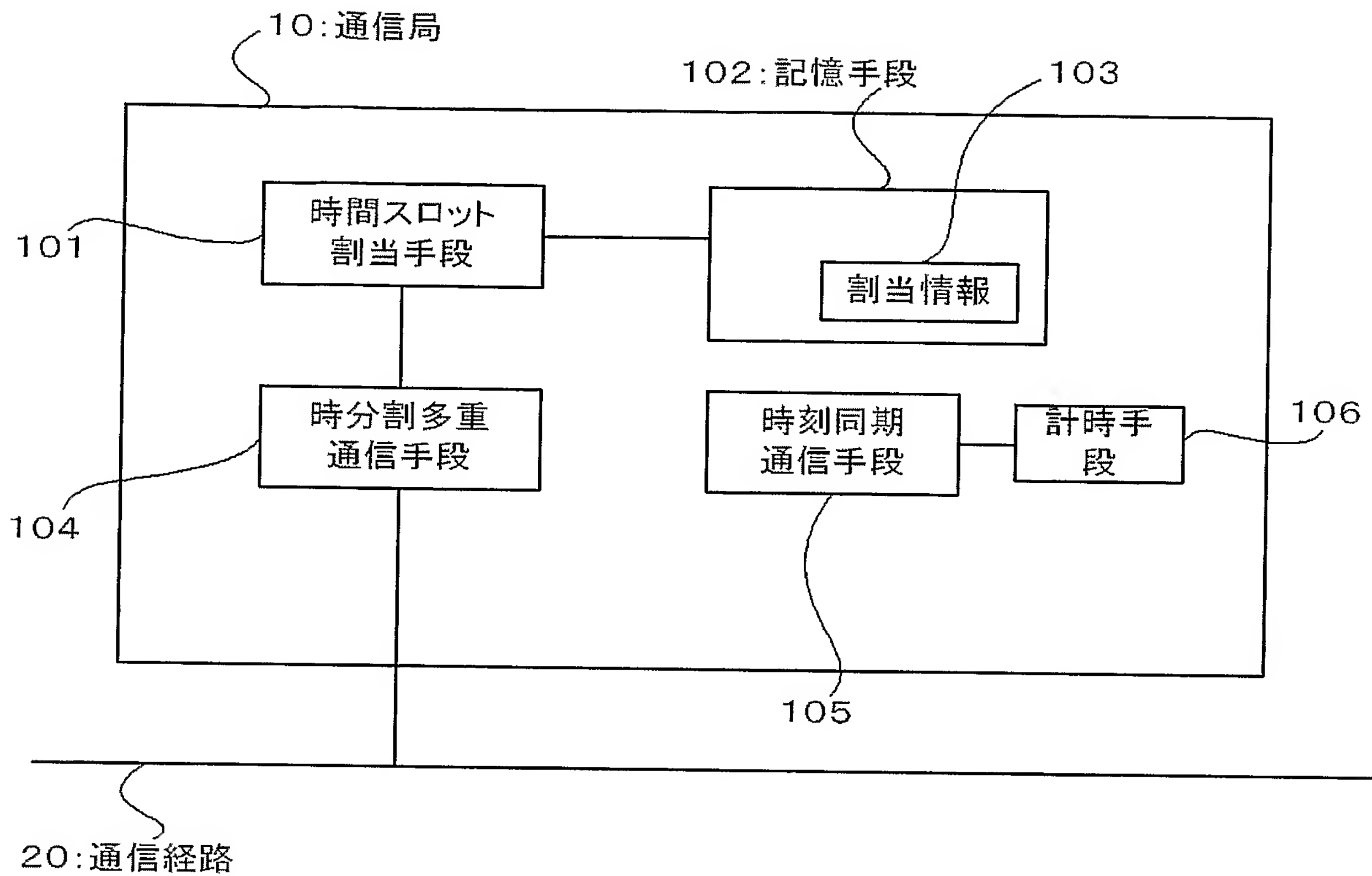
7 0 2 停止要求手段

7 2 1 パケット受信手段

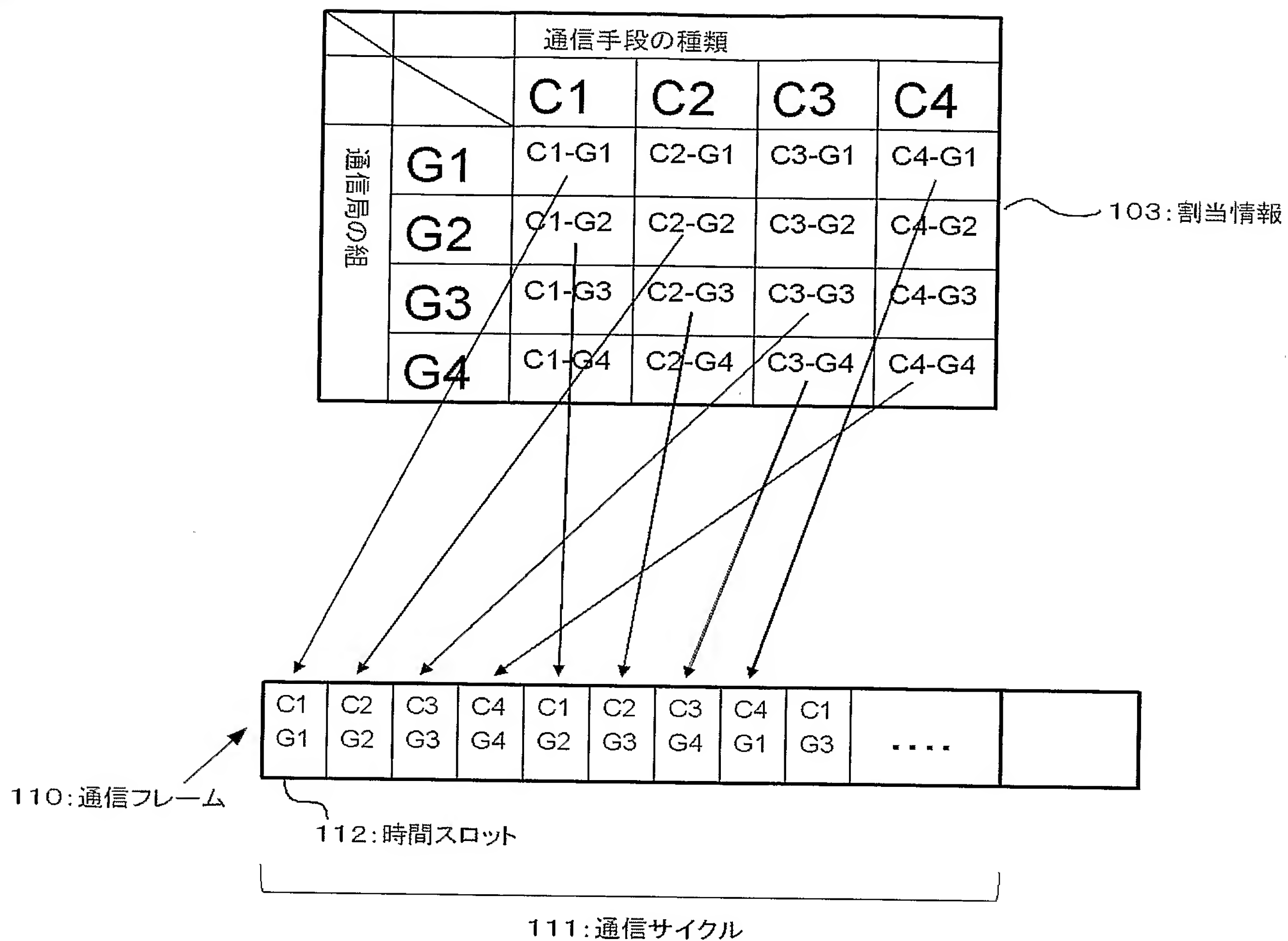
7 2 3 受信バッファ読出手段  
8 0 1 a ~ 8 0 1 c 送信キュー手段  
8 0 2 a ~ 8 0 2 c 受信キュー手段  
8 0 3 送信手段  
8 0 4 受信手段  
8 0 5 読出手段

【書類名】 図面

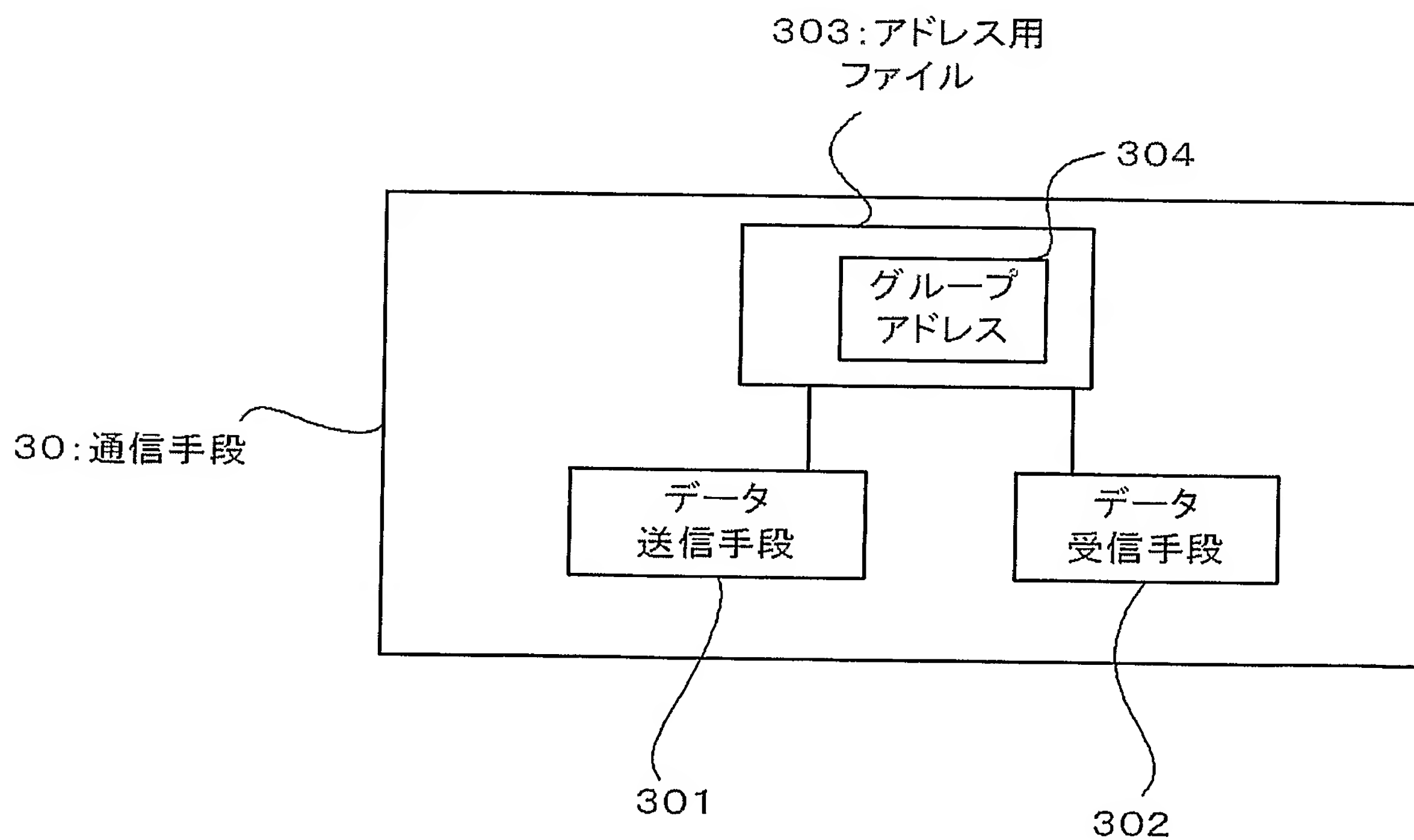
【図 1】



【図 2】

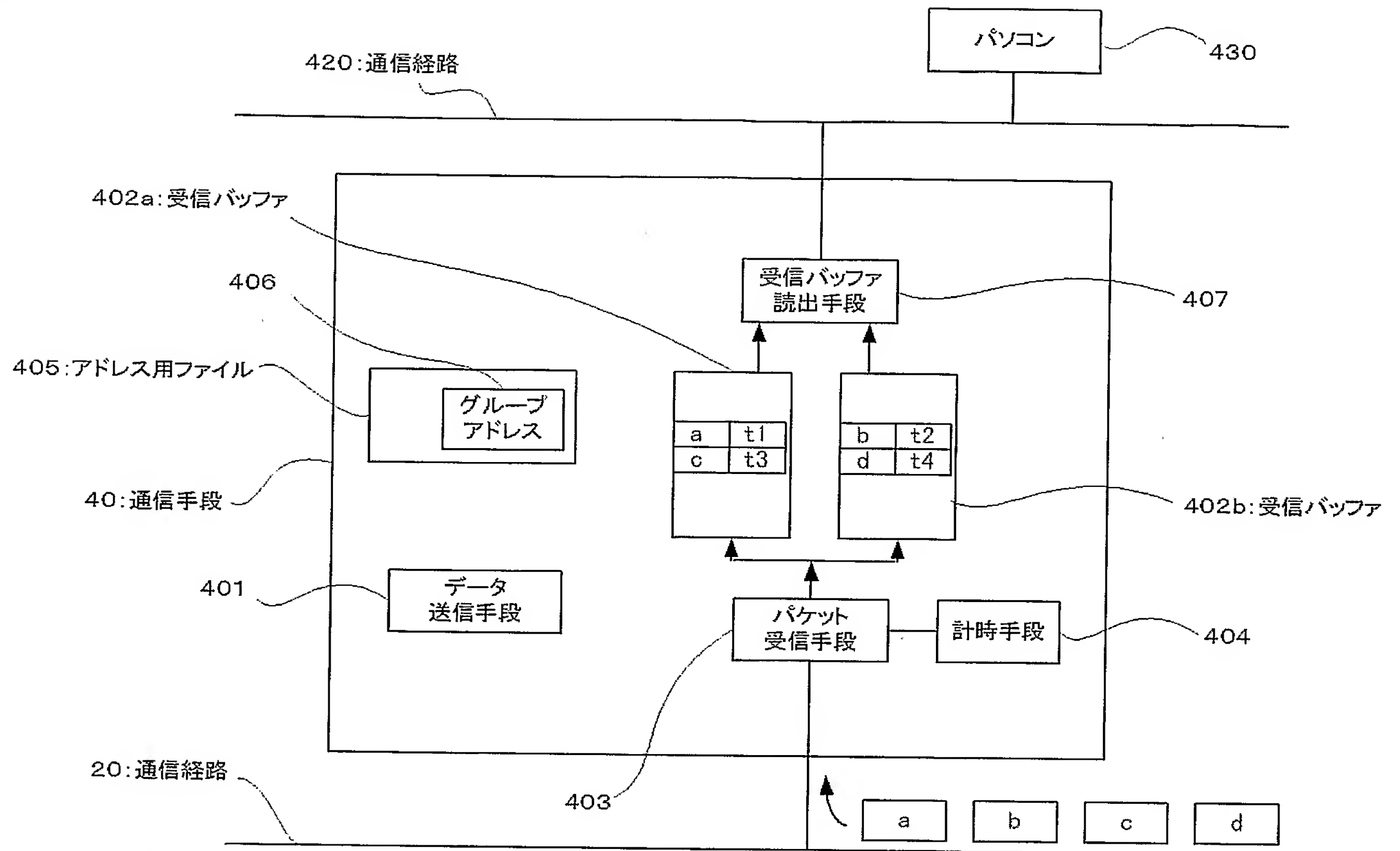


【図 3】

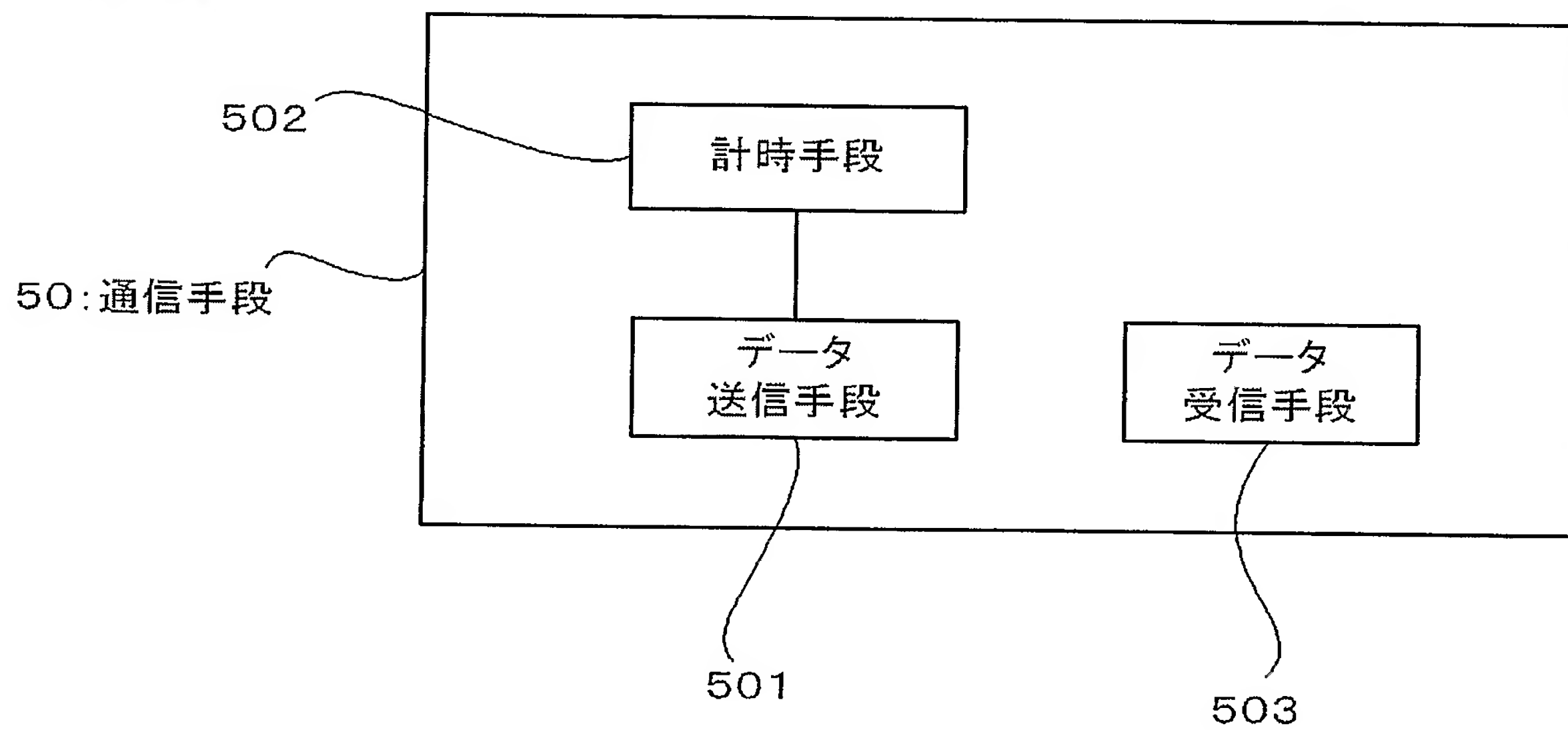




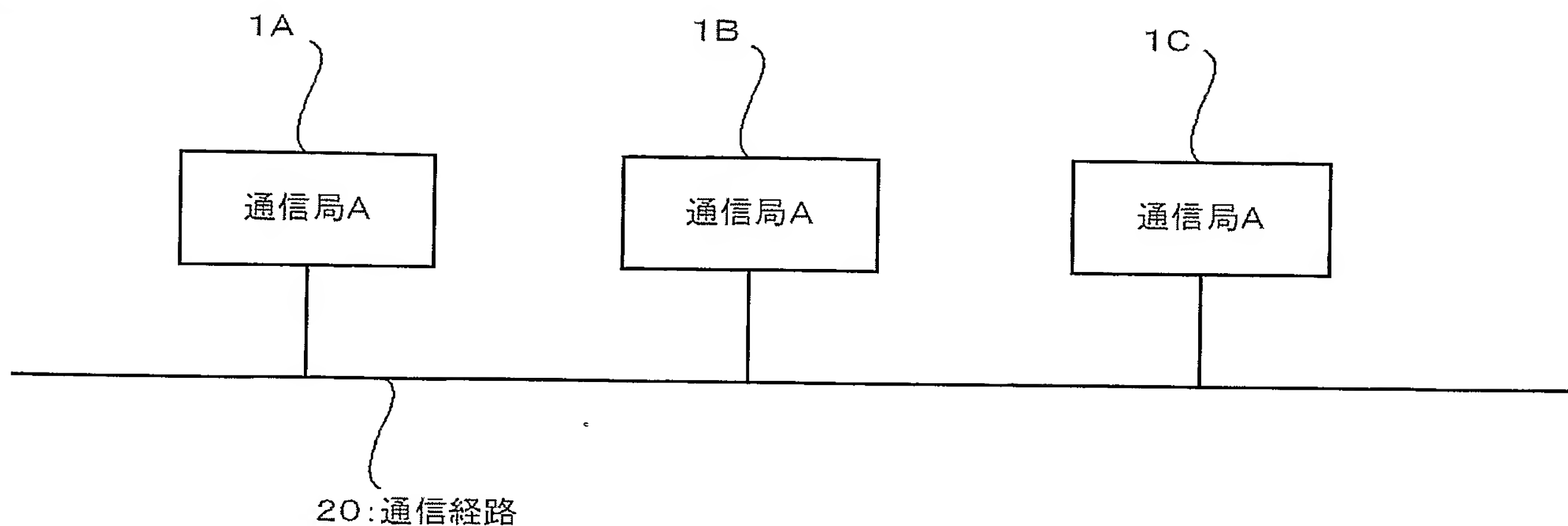
【図 4】



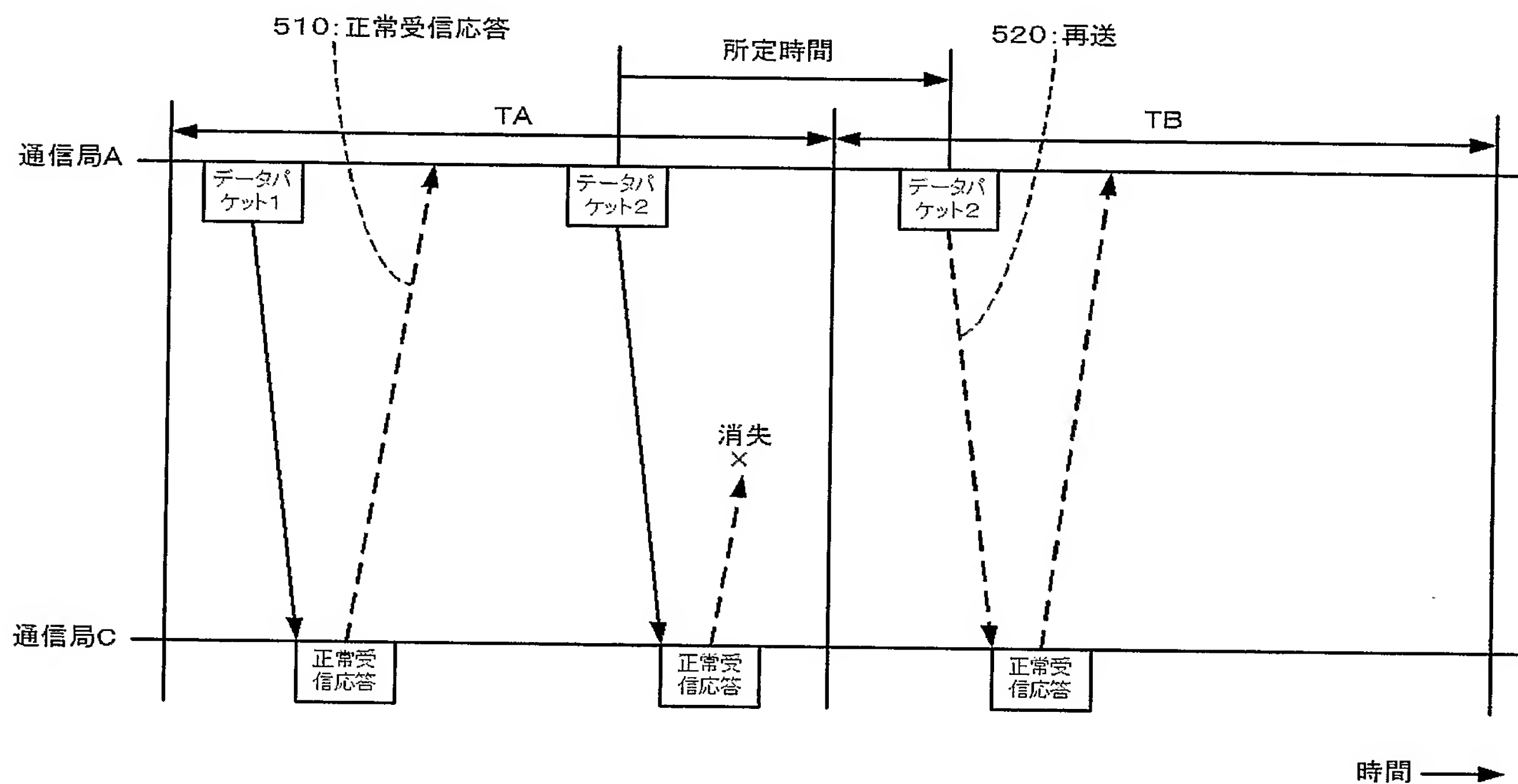
【図 5】



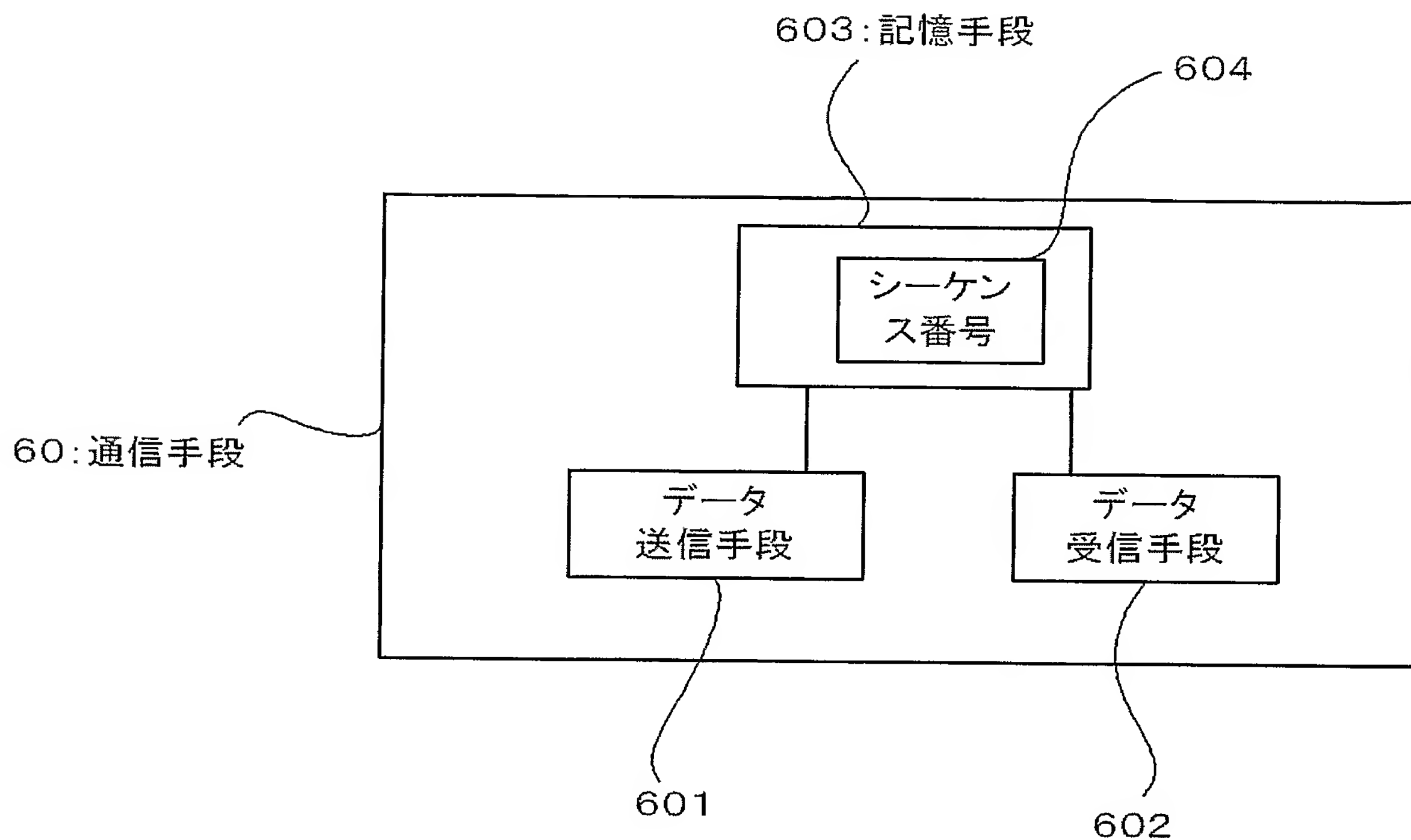
【図 6】



【図 7】

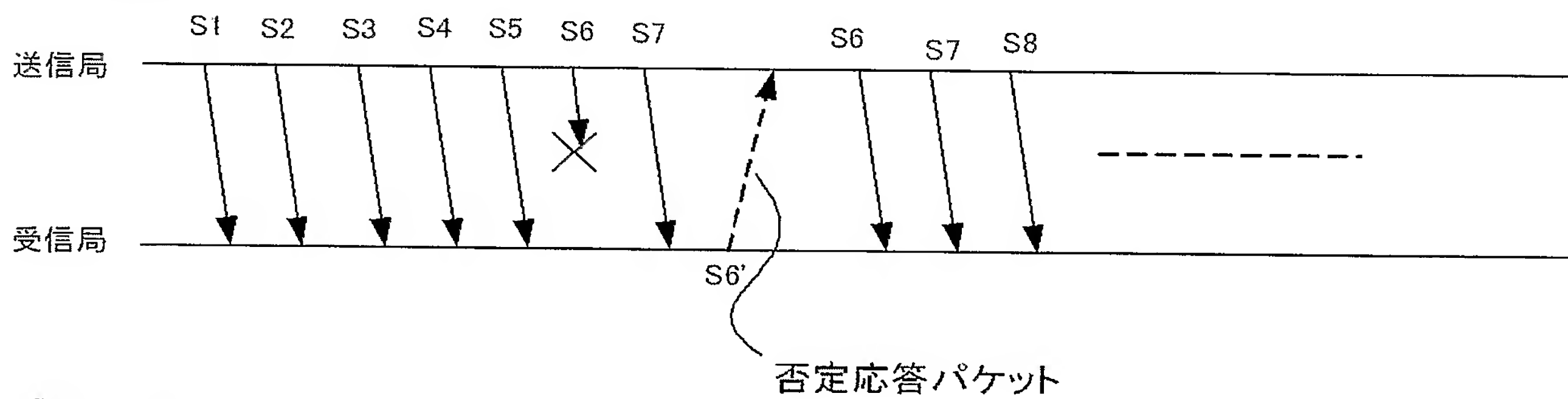


【図 8】



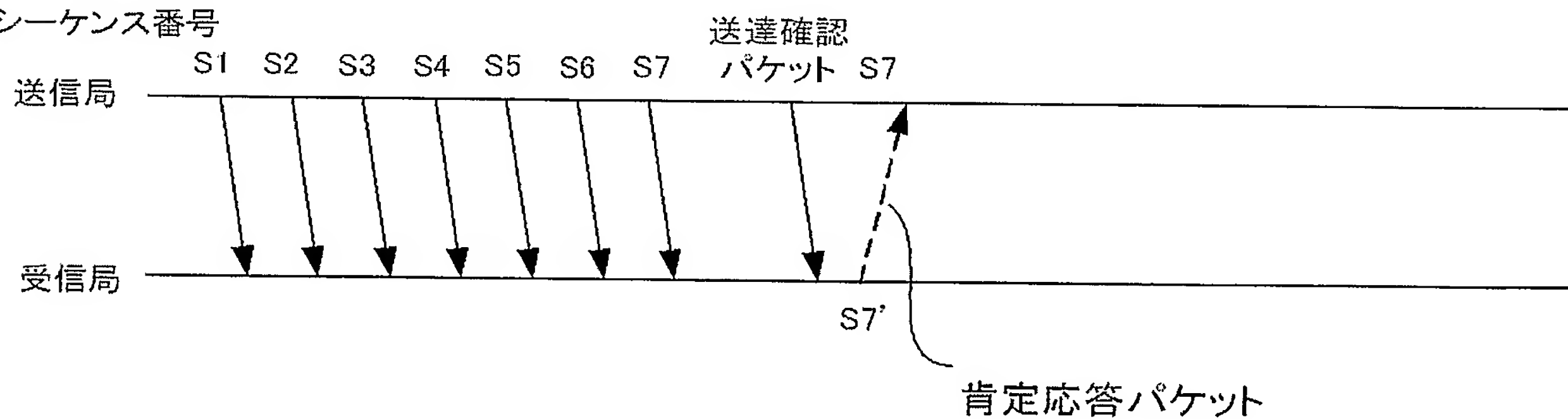
【図 9】

シーケンス番号

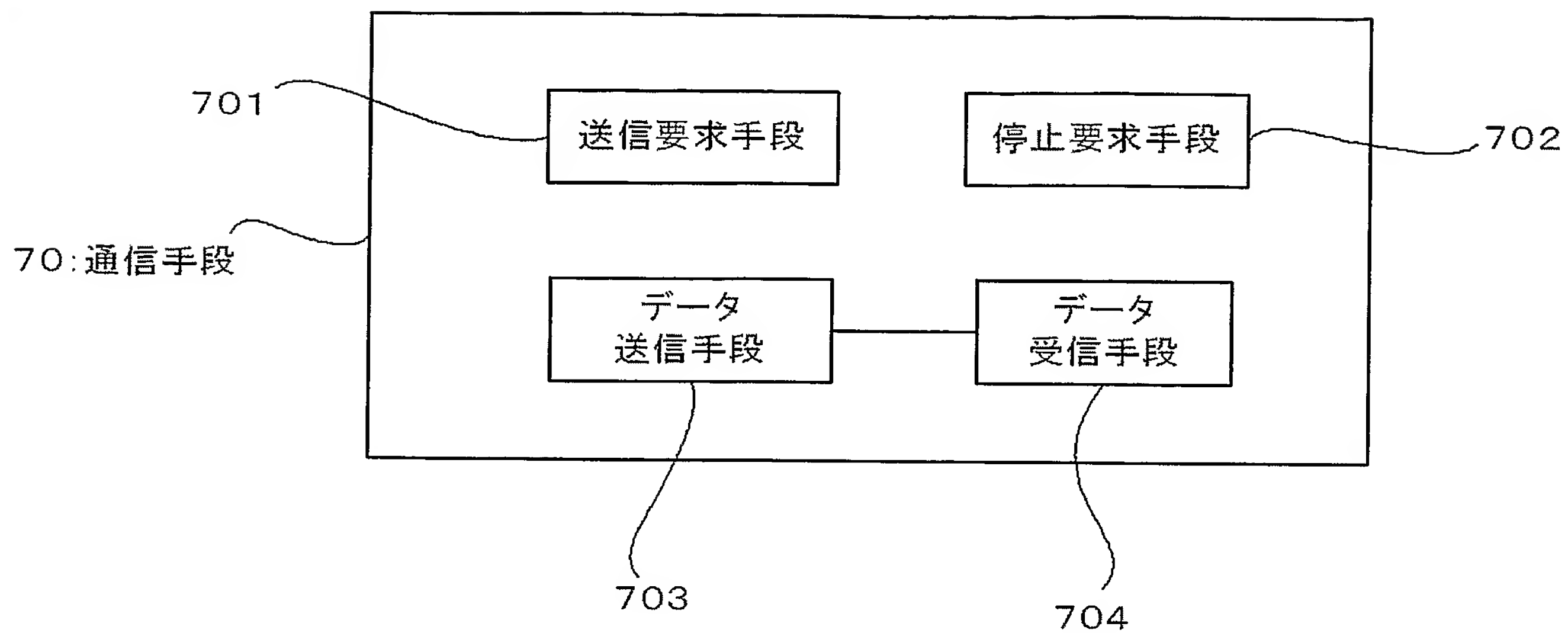


【図 10】

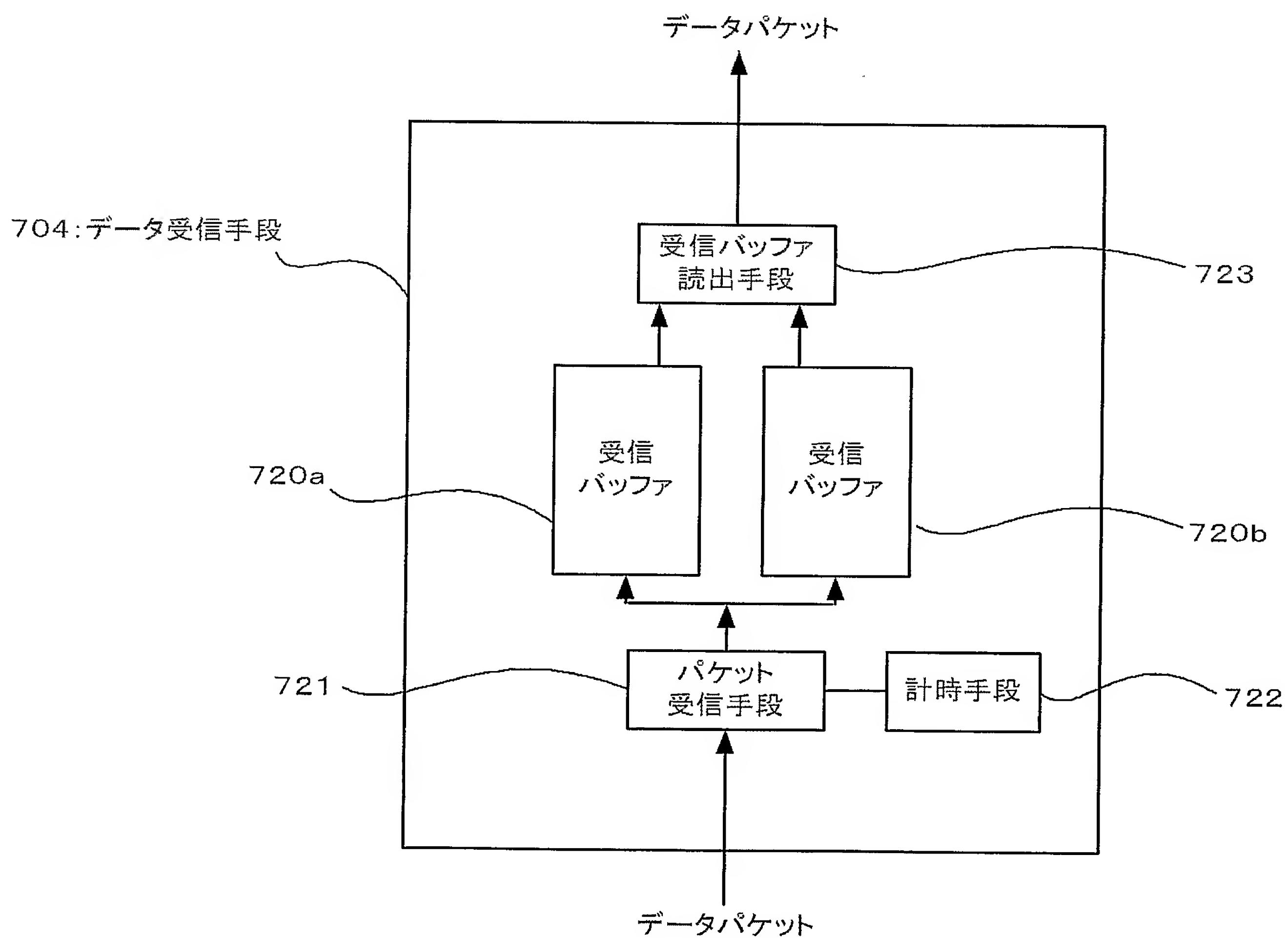
シーケンス番号



【図 11】

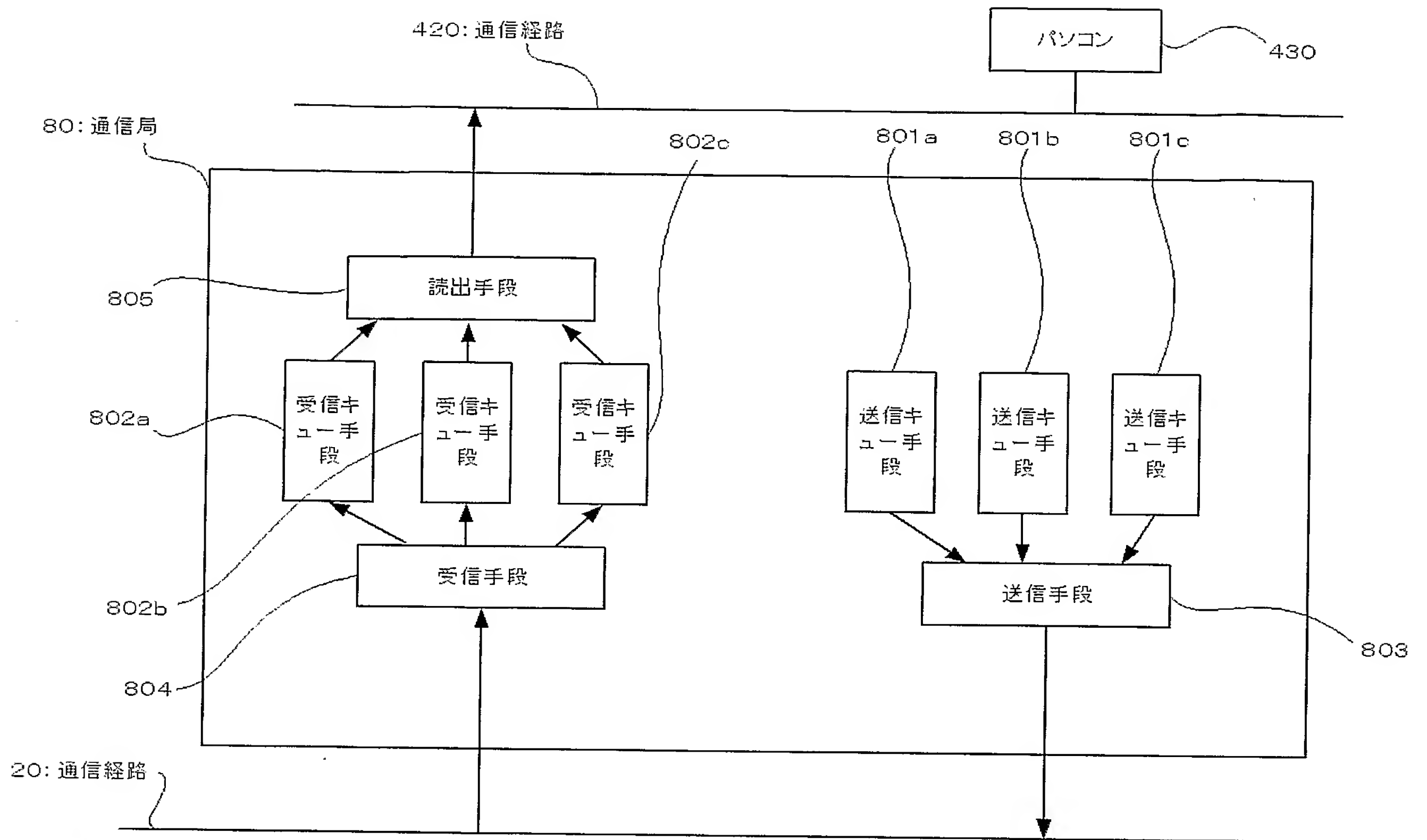


【図 12】

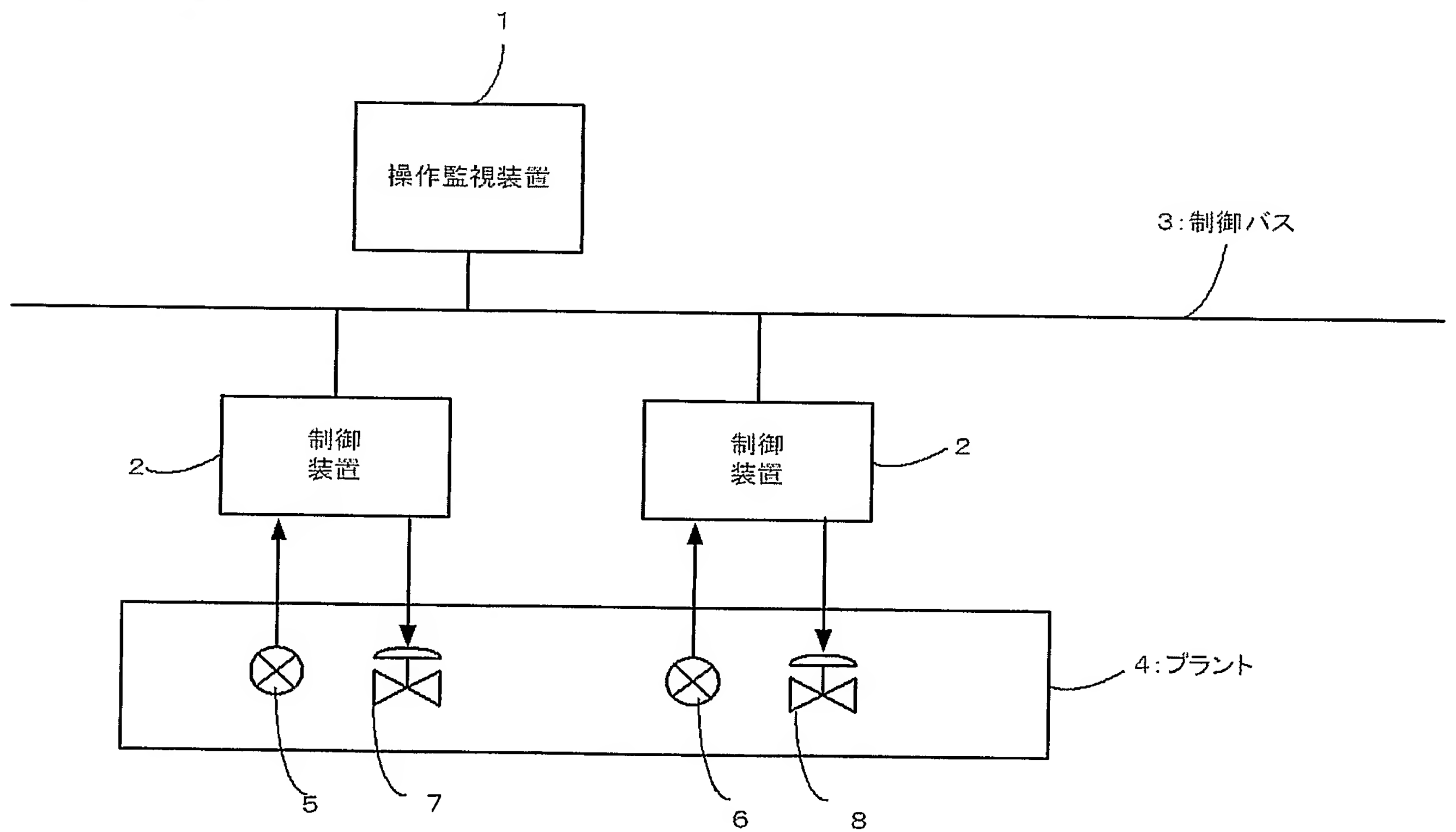




【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実時間性に加えてスケーラビリティ、フレキシビリティの面で工業用途の要求を満たした通信制御システムを実現する。

【解決手段】 標準プロトコルに従って通信をする通信局に対して、通信帯域を時分割して多重通信を行わせる通信制御システムである。通信サイクルを時間スロットに分割し、各時間スロットに対して通信局の組と通信手段の種類を割り当てて通信を行う。

【選択図】

図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 2 4 5 4 0
受付番号	5 0 3 0 2 1 0 5 1 7 9
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 5 年 1 2 月 2 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年12月22日

特願 2 0 0 3 - 4 2 4 5 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 5 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号

氏 名

横河電機株式会社